

необхідна інформація про тип з'єднання деталей, їх розміри й положення деталей в складальних одиницях. Для отримання безлічі альтернатив технологічний-раціональних порядків складання приладів достатньою інформацією є інформація про обмеження рухливості деталей в складальній одиниці, яка задається у вигляді бінарних співвідношень.

З викладеного випливає, що всі основні завдання, пов'язані з технологічним процесом складання необхідно вирішувати автоматизовано. Оскільки обсяг вихідних даних досить великий, тому раціональний автоматизований метод проектування, де за основу береться математична модель об'єкта складання, що дозволяє розширити вихідну інформацію про виріб, скоротити терміни освоєння нових виробів, підвищити ритмічність виробництва та якість планування виробничих процесів в цілому.

*Ключові слова:* складання, математичне моделювання, модель.

УДК 621.91.534.7

## **СИСТЕМА ДІАГНОСТУВАННЯ СТАНУ ОБЛАДНАННЯ В ПРОЦЕСІ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ПРИЛАДІВ**

*Заєць С. С.*

*Національний технічний університет України*

*«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна*

*E-mail: [zss\\_vp@bigmir.net](mailto:zss_vp@bigmir.net)*

При діагностуванні стану будь-якого об'єкта, в тому числі без участі людини, забезпечується сталість певних фізичних параметрів даного об'єкта відносно встановлених показників, що характеризує стан об'єкта, або зміна цих величин відповідно до заданого або прогнозованого закону, на підставі отриманої конкретної інформації про стан об'єкта і навколишнього середовища. Здійснюється це за допомогою автоматизованої системи діагностування (АСД).

Широке застосування верстатів з програмним керуванням і необхідність отримання максимально можливого ефекту від їх використання, робить питання адаптивного керування досить актуальними. Застосування адаптивних систем на верстатах з числовим програмним керуванням (ЧПК) і багатоопераційних верстатах дозволяє створювати самоналагоджувальні технологічні системи, які забезпечують необхідну точність і продуктивність при обробці нової деталі.

У всіх діагностичних системах, що забезпечують контроль технологічного процесу і обладнання відносно одної або кількох регулюючих величин, важливим є питання систематичного отримання інформації, що характеризує справжній стан процесу і обладнання. Отримана інформація повинна мати комплексний характер і безперервно поступати безпосередньо в процесі виконання операцій [1].

Проектування систем автоматичного діагностування процесу обробки на металорізальних верстатах починається з чіткого визначення завдань, які необхідно вирішити шляхом оснащення верстата системою автоматичного діагностування. В цьому випадку обмовляються ступінь уточнення, очікуване підвищення продуктивності обробки, характер оптимізації процесу, термін окупності системи, техніко-експлуатаційні показники верстата, оснащеного САД, і ряд специфічних вимог, які пред'являються до системи в цілому.

Метод акустичної емісії (АЕ) рекомендується використовувати для контролю промислових об'єктів по наступних схемах, що є, як правило, варіантами поєднання з іншими методами неруйнівного контролю [2].

1. Проводять АЕ контроль об'єкту. У разі виявлення джерел АЕ в місці їх розташування проводять контроль одним з методів неруйнівного контролю, що регламентуються (ПК): ультразвуковим (УЗК), радіаційним, магнітним (МПД), проникаючими речовинами і іншими, передбаченими нормативно-технічними документами. Дану схему рекомендується використовувати при контролі об'єктів, що знаходяться в експлуатації. При цьому скорочується об'єм вживаних методів неруйнівного контролю, оскільки у разі використання методів, що регламентуються, необхідне проведення сканування по всій поверхні (об'єму) контрольованого об'єкту.

2. Проводять контроль одним або декількома методами НК. При виявленні неприпустимих (по нормах методів контролю, що регламентуються) дефектів або при виникненні сумніву в достовірності вживаних методів НК проводять контроль об'єкту з використанням методу АЕ. Остаточне рішення про допуск об'єкту в експлуатацію або ремонті виявлених дефектів приймають за наслідками проведеного АЕ контролю.

3. У разі наявності в об'єкті дефекту, виявленого одним з методів НК, метод АЕ використовують для моніторингу за розвитком цього дефекту. При цьому може бути використаний економний варіант системи контролю, із застосуванням одно каналної або мало каналної конфігурації акустико-емісійної апаратури.

4. Метод АЕ відповідно до вимог нормативно-технічних документів до експлуатації судин, що працюють під тиском, застосовують при пневмо випробувань об'єкту як супроводжуючий метод, що підвищує безпеку проведення випробувань. В цьому випадку метою застосування АЕ контролю служить забезпечення попередження можливості катастрофічного руйнування. Рекомендується використовувати метод АЕ як супроводжуючий метод і при гідро випробувань об'єктів.

5. Метод АЕ може бути використаний для оцінки залишкового ресурсу рішення питання щодо можливості подальшої експлуатації об'єкту. Оцінка ресурсу проводиться з використанням спеціально розробленої методики, узгодженої в установленому порядку. При цьому достовірність результатів залежить від об'єму і якості апріорної інформації про моделі розвитку пошкоджень і стану матеріалу контрольованого об'єкту [2].

Після обробки прийнятих сигналів результати діагностики представляють у вигляді ідентифікованих і класифікованих джерел АЕ.

При ухваленні рішення за наслідками АЕ діагностики використовують дані, які повинні містити відомості про всі джерела АЕ, їх класифікації і відомості щодо джерел АЕ, параметри яких перевищують допустимий рівень. Допустимий рівень джерела АЕ встановлює виконавець при підготовці до АЕ діагностики конкретного об'єкту.

*Ключові слова:* система діагностики, акустична емісія.

#### **Література**

- [1] Ю. М. Соломенцев, В. Г. Митрофанов, С. П. Протопопов, И. М. Рыбкин, *Адаптивное управление технологическими процессами*. Москва, Россия: Машиностроение, 1980 с.
- [2] В. В. Шевченко, С. С. Заєць, О. О. Олінійчук, “Аналіз акустичної емісії в процесах механічної обробки з використанням вейвлет – пакетів”, *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Нові рішення у сучасних технологіях, 7 (1229), с. 232-238, 2017.

УДК 621.882.586: 7.022.2

### **СПЕЦІАЛЬНИЙ ІНСТРУМЕНТ І ТЕХНОЛОГІЯ КАПІЛЯРНОЇ ФІКСАЦІЇ РІЗЬБОВИХ З’ЄДНАНЬ В ПРИЛАДОБУДУВАННІ**

*Мовчан К. В., Рощенко О. М., Несін В. В.*

*Український науково-дослідний інститут спеціальної техніки та судових експертиз  
Служби безпеки України, Київ, Україна*

*E-mail: [kupriano@ukr.net](mailto:kupriano@ukr.net), [lx.toto@gmail.com](mailto:lx.toto@gmail.com), [witnes@ukr.net](mailto:witnes@ukr.net)*

В комп’ютерно-інтегрованих маршрутах виготовлення малих партій приладів певні операції виконуються вручну, хоча й можуть бути автоматизованими. Зокрема капілярна фіксація гвинтів емалями (Рис. 1) широко застосовується в електротехніці та приладобудуванні. Дозволяє упередити послаблення різьбових з’єднань.

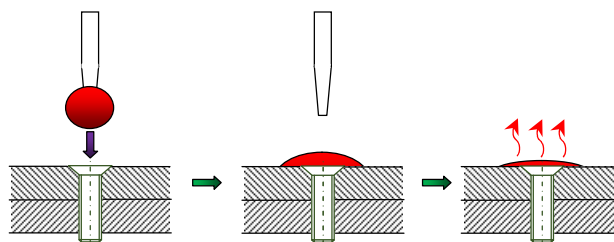


Рис. 1. Послідовність виконання капілярної фіксації різьбового з’єднання

Крім фіксації може бути застосованим пломбування, під яке передбачається конструктивне заглиблення в місцях з’єднання. В разі заглибленого з’єднання неметалевий шпатель з краплею емалі просуваючись отвором може торкнутися до його верхнього краю чи до циліндричної поверхні заглиблення.